ANALYSE VON ARBEITSUNFÄLLEN IM GROSSRAUM MÜNCHEN UNTER GESICHTSPUNKTEN DES RETTUNGSWESENS

SCARLETT EISERT

1984

Diss
München

Aus der chirurgischen Klinik Innenstadt und chirurgischen Poliklinik der Universität München.
Direktor: Professor Dr. med. L. Schweiberer

Analyse von Arbeitsunfällen im Großraum München unter Gesichtspunkten des Rettungswesens.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwigs Maximilians Universität zu München

vorgelegt von
Scarlett Eisert
aus Weßling
1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. L. Schweiberer
Mitberichterstatter: Dr. med. H. Rath
Dekan: Prof. Dr. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung: 15.11.84

Meinem lieben Freund Kurt gewidmet.

Herrn Prof. Dr. med. L. Schweiberer danke ich für die freundliche Überlassung des Themas.

Desweiteren gilt mein Dank dem Klinikpersonal, das mir bei der Durchführung meiner Arbeit immer bereitwillig zur Hilfe stand.

Besonders herzlich möchte ich mich bei Herrn Dr. med. Hans Rath bedanken für seine Hilfe bei der Planung, Durchführung und Abfassung dieser Dissertationsarbeit.

I. Einleitung

II. Material und Methode
II.1 Dokumentation
II.2 Ausbildungskatalog für Betriebssanitäter

III. Ergebnisse
III.1 Lebensalter des Verletzten und Unfallzeitpunkt
III.2 Art der Verletzung
III.3 Verletzte Körperteile
III.4 Diagnose und Therapie

IV. Diskussion
IV.1 Altersprofile im Vergleich
IV.2 Zeitliche Aspekte im Vergleich
IV.3 Verletzte Körperteile im Vergleich
IV.4 Trendanalyse und organisatorische Aspekte

V. Zusammenfassung

VI. Literaturangaben

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41534901_0047

1. Einleitung

Mit Zunahme der Industrialisierung hat auch der Arbeitsunfall und seine Folgen immer mehr an Bedeutung gewonnen. Aus diesem Grunde ist der Arbeitsschutz eine dringende Aufgabe, die nicht nur der verpflichtenden Vorsorge für den arbeitenden Menschen entspringt, sondern gleichfalls große volkswirtschaftliche Bedeutung hat /1/. So wird die Volkswirtschaft der BRD, gemäß einer im Auftrag des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung durchgeführten Untersuchung jährlich mit 25 bis 30 Mrd DM allein durch Arbeitsunfälle und ihre Folgekosten belastet /2/.

Ein Arbeitsunfall ist gekennzeichnet durch fünf Merkmale /3/:
1. Das Merkmal der Plötzlichkeit des Ereignisses; d.h. der Arbeitsunfall tritt unerwartet für den Betroffenen und seine Umwelt ein. Er wirkt sich ferner in einem kurzen Zeitraum aus, wobei im allgemeinen als äußerste Grenze die Dauer einer Arbeitsschicht angesehen wird. Diese zeitliche Begrenzung des Ereignisses soll den Unfall von der Berufskrankheit unterscheiden, die sich in der Regel erst in längeren Fristen entwickelt und festgestellt wird.
2. Das Merkmal des Ungewolltseins; mit anderen Worten, der Unfall darf vom Betroffenen nicht beabsichtigt sein.
3. Das Merkmal des äußeren Ereignisses. Bei den Anleitungen und Mustern der Berufsgenossenschaften zur Unfallstatistik werden dazu drei charakteristische Momente unterschieden: Erstens der Gegenstand, an dem sich der Unfall ereignet, zweitens die Tätigkeit des Verletzten zur Zeit des Unfalls und drittens der Unfallvorgang.
4. Das Merkmal des räumlichen und zeitlichen unmittelbaren Zusammenhangs mit dem Betriebsgeschehen.
5. Das Merkmal des Körperschadens; d.h., daß Menschen dabei verletzt werden und nicht nur Sachschaden entsteht.

Die eingangs erwähnten volkswirtschaftlichen Belastungen durch Arbeitsunfälle sowie der Gesichtspunkt einer humanen Gesellschaft machen die große Bedeutung des Arbeitsschutzes deutlich. Seine Idee ist in Deutschland ungefähr 150 Jahre alt und hat einen entsprechend langen Entwicklungsprozeß hinter sich, wobei sein Umfang immer wieder den veränderten Verhältnissen angepaßt wurde. Dabei war die Unfallverhütung von Anfang an eine Aufgabe der Berufsgenossenschaften, die in der gesetzlichen Ermächtigung zum Erlaß von Unfallverhütungsvorschriften und in der Berechtigung zur Überwachung der Betriebe ihren Ausdruck fand

/4/,/5/,/6/,/7/. Zu ihren Aufgaben gehören, neben Maßnahmen zur Unfallverhütung, die Betreuung und Gestaltung des innerbetrieblichen Rettungswesens. Sie haben entsprechend § 546 RVO für eine wirksame Erste Hilfe zu sorgen.

Zur Ersten Hilfe, die das erste Glied der Rettungskette darstellt, gehören mannigfaltige Aufgaben, wie sie sich in den Erste-Hilfe-Maßnahmen bis hin zur Aufnahme in ein Krankenhaus darstellen /8/. Ihre einzelnen Abschnitte lassen sich im Schema der Rettungskette demonstrieren. An erster Stelle stehen die Maßnahmen, die direkt am Unfallort und unmittelbar nach Eintreten des Unfalls ausgeführt werden müssen /9/,/10/. Hierbei handelt es sich um Sofortmaßnahmen, die im Sinne von Laienhilfe vom anwesenden Ersthelfer durchgeführt werden sollen. Der Ersthelfer ist ein Laie, der sich einem Erste-Hilfe-Kurs von 8 Doppelstunden unterziehen mußte. Sein schnelles und zielgerechtes Handeln kann oftmals für die Folgen der Verletzung von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Nachdem der Ersthelfer den Verletzten durch Erste-Hilfe-Maßnahmen versorgt hat, können die erweiterten, lebensrettenden Maßnahmen von einem Betriebssanitäter durchgeführt werden /11/,/12/,/13/. Dieser mußte sich einer speziellen Ausbildung unterziehen, die die Richtlinien der Berufsgenossenschaften für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin zur Grundlage hat. In seinen Bereich fällt unter anderem die Aufgabe, den Verletzten entsprechend zu versorgen und ihn dann an den organisierten Rettungsdienst zu übergeben.

An zweiter Stelle der Rettungskette steht der Transport in ein geeignetes Krankenhaus. Während des Transportes können, falls notwendig, erweiterte Maßnahmen eingeleitet werden und die Vitalfunktionen überwacht und aufrechterhalten werden. Das dritte und letzte Glied der Rettungskette stellt die Aufnahme im Krankenhaus dar /14/.

Die vorliegende Arbeit soll die Notwendigkeit der Notarztwageneinsätze in Hinblick auf Verletzungsarten und -muster bei Arbeitsunfällen untersuchen. Es stellt sich fernerhin die Frage, ob durch bessere Ausbildung der Betriebssanitäter Notarztwageneinsätze reduziert werden könnten. Dabei bezieht sich diese Arbeit nur auf Arbeitsunfälle im engeren Sinne (ohne Wege und Verkehrsunfälle), die sich im Jahre 1980 im Großraum München ereignet haben.

II. Material und Methode

II.1 Dokumentation

1980 haben im Großraum München 16 606 Notarztwageneinsätze stattgefunden. Davon machen 490 Arbeitsunfälle einen Anteil von rund 3 % aus. Diese Zahl ist nicht für alle angezeigten Arbeitsunfälle repräsentativ, sondern nur für die, zu denen ein Notarzt gerufen wurde.

Als Ausgangsmaterial für diese Arbeit dienten die Notarztprotokolle. Mittels Dokumentationsnummern war ein Rückgriff auf die persönlichen Daten des Verletzten möglich und somit Zugang zu Durchgangsarztbericht und Krankenblatt. Der Durchgangsarztbericht, kurz D-Bericht genannt, wird vom Durchgangsarzt ausgestellt.

Die Informationen, die sich aus dem Notarzteinsatzprotokoll ergaben, umfaßten die vorläufige Diagnose und die durchgeführten notärztlichen Erstmaßnahmen. Die Informationen aus dem D-Bericht zeigten die zu erwartende Dauer der Arbeitsunfähigkeit auf und machten eine Aussage darüber, ob sich der Patient in ambulante oder stationäre Behandlung begeben mußte. Die darüber hinaus ausgewählten Auswertekriterien bezogen sich auf Wochentag des Arbeitsunfalls, Uhrzeit, Lebensalter des Patienten, Erstversorgung am Unfallort, Notarztdiagnose und Therapie im Notarztwagen, Klinikdiagnose und Kliniktherapie.

Die Verletzungen wurden nach Notarzt- und Klinikdiagnose ausgewertet. Bei einer Übereinstimmung von über 73 % bezog man sich bei Fehlen einer der beiden Diagnosen auf die jeweils vorhandene.

Bei der Einteilung der Verletzungsarten sind diese nach folgenden Hauptkriterien zusammengefaßt worden: Banalverletzung, Fraktur, Höhlenverletzung, Vergiftung,Verbrennung-Verbrühung, Verätzung, größere Weichteilverletzung, Kontusion, Amputation, Stromverletzung und Todesfall.

Unter den Oberbegriff der Banalverletzung fallen leichte Prellungen, kleine Schnitt-, Platz- und Schürfverletzungen, Distorsionen und leichte Quetschungen. Zu den Frakturen zählen solche des ganzen Skeletts außer denjenigen der Schädelkalotte, die unter den Begriff der Höhlenverletzung fallen. Hierunter zählen fernerhin das Schädel-Hirn-Trauma und Verletzungen der Brust und Bauch-

höhle. Auf die Begriffsklärung von Vergiftung, Verbrennung - Verbrühung, Verätzung, Amputation, Stromverletzung und Todesfall wird nicht näher eingegangen, da sie unmittelbar verständlich sind. Unter Weichteilverletzungen fallen solche, bei denen sich die Patienten tiefe Quetsch-, Riß- und Schnittwunden zugefügt hatten, die nicht mehr als Banalverletzung angesehen werden konnten. Kontusionen wurden gesondert berücksichtigt, wenn sie als schwere Prellungen bezeichnet wurden und zu einem stationären Aufenthalt Anlaß gaben. Unter das Stichwort Polytrauma fallen Verletzungen, die mehrere Körperhöhlen oder Organsysteme oder Körperhöhlen kombiniert mit Extremitätenfrakturen betreffen.

Wie sich bei der Auswertung der Verletzungsarten gezeigt hat, tritt eine Verletzung nur selten isoliert auf, sondern in Kombination mit anderen Verletzungen. So ist z.B. eine Extremitätenfraktur häufig gekoppelt mit leichten Schürf- und Prellwunden. Um das wesentliche Kriterium eines Unfalls herauszustreichen, hat man daher bei solchen, die mehrere Verletzungen aufwiesen, die schwerwiegendste zur Auswertung herangezogen. Wenn z.B. ein Verletzter ein schweres Schädel-Hirn-Trauma mit einer Sprunggelenksfraktur aufwies, so wurde er unter dem Hauptkriterium Schädel-Hirn-Trauma registriert, wobei seine Sprunggelenkfraktur trotzdem nicht vernachlässigt wurde, sondern in einer detaillierten Frakturenaufstellung ihren Ausdruck fand. In diesem grob klassifizierenden Auswerteschema besteht also eine eindeutige Zuordnung eines Arbeitsunfalls zu einer der aufgeführten Verletzungsarten. Nur in einem Falle, nämlich der Zuordnung der Verletzungen zu den betroffenen Körperteilen, werden sämtliche Verletzungen in ihrer Unterschiedlichkeit und Vielfachheit betrachtet.

II.2 Lernzielkatalog für Betriebssanitäter (Auszug aus /11/)

Gesamtlernziel:
Schnelles und richtiges Erkennen aller Anläße zur Erste-Hilfe-Leistung. Auswahl und Anwendung von Maßnahmen in Anpassung an zu ermittelnde Werte mit Vorrang der lebensrettenden Maßnahmen.
Maßnahmen als Hilfe bei Behandlung von Pflege von Verletzten und Kranken.
Maßnahmen zur Registrierung von Verletzten und Kranken.

Einzellernziele:

1.0 Lebensbedrohende Störungen der vitalen Funktionen
Durchführung der Maßnahmen unter Verwendung der Ausstattung (Erste-Hilfe-Material, Rettungsgerät).
Beschreiben der regelrechten Funktion und der Erkennungsmerkmale von lebensbedrohlichen Störungen von Atmung, Herz und Kreislauf.
Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung der vitalen Funktionen in Anpassung an den ermittelten Zustand.
Durchführung von Maßnahmen auf ärztliche Anordnung.

1.1 Atmung-Herz-Kreislauf
Beschreiben der regelrechten Funktion von Atmung, Herz und Kreislauf, der Zusammenhänge und Abhängigkeiten voneinander.
Anwendung und Verfahren zum Feststellen der Funktion von Atmung, Herz und Kreislauf (vitale Funktionen):
- Feststellen der Atmung,
- Feststellen der Hautdurchblutung,
- Feststellen der Pupillenreaktion,
- Pulskontrolle,
- Blutdruckmessung.

1.2 Schock verschiedener Ursachen
Beschreiben der Schockzeichen
Auswahl und Durchführen von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung der vitalen Funktionen in Anpassung an den erkannten Zustand:
- Blutstillung,
- Lagerung,
- Wärmeerhaltung,
- Überwachen von Puls, Blutdruck, Atmung und Bewußtseinslage,

- Notruf,
- Betreuung des Verletzten,
- Vorbereiten und Hilfe bei der Durchführung von Infusionen und Injektionen,
- Führen eines Überwachungsbogens.

1.3 Lebensbedrohliche Störung der Atmung

Beschreiben der Erkennungsmerkmale für die Störung der Atmung und der Maßnahmen zur Feststellung der Störung.

Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung einer ausreichenden Atmung in Anpassung an den ermittelten Zustand bei ungenügender Atmung und Atemnot:

- Atemerleichterung durch besondere Sitzhaltung,
- Anbieten von Sauerstoff (Inhalation),
- Atemspende,
- Atemspende mit Oro-Tubus,
- Beatmung mit Beatmungsbeutel;

bei mechanischer Verlegung der Atemwege:

- Überstrecken des Halses,
- Entfernen von Fremdkörpern aus Mund und Rachen,
- Absaugen mit Geräten,
- Freihalten der Atemwege mit Rachen-Tubus;

bei Atemstillstand:

- Überstrecken des Halses,
- Atemspende,
- Beatmung mit Beatmungsbeutel und Sauerstoffanreicherung,
- Beatmung mit Beatmungsgeräten,
- Beenden der Beatmung.

1.4 Lebensbedrohliche Störung von Herz und Kreislauf

Beschreibung der Erkennungsmerkmale einer Störung von Herz und Kreislauf, eines Herzanfalles und eines Herz-Kreislauf-Stillstandes.

Anwendung der Maßnahmen zur Wiederherstellung und Aufrechterhaltung einer ausreichenden Funktion von Atmung-Herz-Kreislauf in Anpassung an ständig zu ermittelnde Funktionswerte:

- Lagerung,
- Herz-Lungen-Wiederbelebung.

2.0 Akute Zustände

Beschreiben der Erkennungsmerkmale von akuten Zuständen:

- Hirndurchblutungsstörungen,
- Durchblutungsstörungen der Gliedmaße,
- "akuter Bauch",
- gynäkologische Notfälle.

Auswahl und Durchführung von Maßnahmen in Anpassung an den ermittelten Zustand.

Durchführung von angeordneten Maßnahmen.

2.1 Hirndurchblutungsstörungen

Beschreiben der Erkennungsmerkmale und Anwendung der Maßnahmen zur Feststellung.

Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung der vitalen Funktionen entsprechend dem ermittelten Zustand.

2.2 Durchblutungsstörungen der Gliedmaße

Beschreiben der Erkennungsmerkmale.

Auswahl und Durchführung von Maßnahmen entsprechend dem ermittelten Zustand.

2.3 "akuter Bauch"

Beschreiben der Erkennungsmerkmale für "akuten Bauch" und akute Harnverhaltung.

Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Aufrechterhaltung und Wiederherstellung vitaler Funktionen entsprechend dem ermittelten Zustand und zur Herstellung innerer und äußerer Ruhe.

2.4 gynäkologische Notfälle

Beschreiben der Erkennungsmerkmale eines gynäkologischen Notfalles:

- überraschende Geburt,
- Spontanausstoßung der Nachgeburt,
- starke Blutungen aus der Scheide.

Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Wiederherstellung und Aufrechterhaltung vitaler Funktionen entsprechend dem ermittelten Zustand.

2.5 Vergiftungen

Beschreiben der Erkennungsmerkmale von Vergiftungen und Vorbereitung einer Magenspülung.

3.0 Hilfe bei Behandlung und Pflege von Verletzten und Kranken

Anwendung und Maßnahmen zur Hilfe bei Behandlung und Pflege von Verletzten und Kranken:

- Maßnahmen bei Infektionskrankheiten,
- Verabreichen von verordneten Arzneimitteln,
- Entnahme von sterilem Material aus der Verbandsstofftrommel,
- Hilfe bei Injektionen,
- Hilfe bei der kleinen Wundversorgung,
- Anlegen von Verbänden,
- Hilfe bei der Magenspülung,
- Ent- und Bekleiden von Verletzten und Kranken,
- Beobachtung von Verletzten und Kranken,
- Unterstützung bei der Nahrungsaufnahme,
- Hilfe bei der Verrichtung der Notdurft.

Beschreibung der zur Durchführung der Maßnahmen erforderlichen Instrumente und Materialien.

Durchführung von Maßnahmen nach Gebrauch von Instrumenten und Material:

- Desinfektion, Reinigung und Sterilisation,
- Aufbewahrung und Vorbereitung zur Verwendung.

3.1 Infektionskrankheiten - gehäuftes Auftreten gleichartiger Erkrankungen

Erläutern einer Infektionsgefahr anhand der Begriffe: Infektion, Infektionsquellen, Infektionswege und Eintrittspforten, direkte Infektion, indirekte Infektion, Inkubationszeit.

Beschreiben der Infektionsverhütung:

- Infektionsverhütung durch Immunisierung,
- Infektionsverhütung durch persönliche Hygiene.

Umgang mit Material.

Aufzählen der Krankheitsanzeichen bei Infektionskrankheiten.

Durchführung von Maßnahmen:

- Absonderung des Erkrankten und des Helfers,
- Meldung an Arzt,
- Desinfektion.

3.2 Arzneimittel

Aufzählen von Kennzeichen der Verpackung und von Darreichungsformen.
Verabreichung von Arzneimittel auf Anordnung des Arztes.

3.3 Material- und Instrumentenkunde

Aufzählen der für die Wahrung der Sterilität wichtigen Einzelheiten.
Entnahme von sterilem Material aus sterilen Behältnissen.
Aufzählen des zur Injektion und Wundversorgung notwendigen Materials.
Durchführung von Maßnahmen zur Hilfe bei Injektionen und kleine Wundversorgung.

3.4 Verbände

Anlegen von Verbänden unter Verwendung bestimmter Verbandtechniken.

3.5 Magenspülung

Aufzählen des Materials für eine Magenspülung.
Beschreiben der Hilfe bei Durchführung der Magenspülung.

3.6 Ent- und Bekleiden von Verletzten und Kranken

Ent- und Bekleiden von Verletzten und Kranken unter Berücksichtigung der Art der Verletzung und der Erkrankung.

3.7 Beobachten von Verletzten und Kranken

Aufzählung der möglichen Wahrnehmungen bei der Beobachtung von Verletzten und Kranken:
- bei Beobachtung ohne Hilfsmittel,
- bei Beobachtung mit Hilfsmittel.

3.8 Unterstützung bei der Nahrungsaufnahme - Hilfe bei Verrichten der Notdurft
Durchführung der Maßnahmen.

4.0 Rettung und Transport

Auswahl und Anwendung von Maßnahmen zur Rettung und zum Transport von Verletzten und Kranken.
Erkennen von Knochenbrüchen und Gelenkverletzungen und Anwendung von Maßnahmen entsprechend dem ermittelten Zustand unter Berücksichtigung der Lage und Verwendung der Ausstattung.
Durchführung der Registrierung unter Benutzung der entsprechenden Formulare.

4.1 Rettungs- und Transporttechniken

Auswahl und Anwenden von Maßnahmen entsprechend dem ermittelten Zustand unter Berücksichtigung der Lage unter Verwendung der Ausstattung:

- Retten von Verletzten in der Ebene (Retten aus akuter Gefahr, Rückenschleiftrick nach Rautek, Schleifen mit Dreiecktuchkrawatte bzw. Gürtel, Tragen mit Tragring, Selbstschutzmaßnahmen bei der Rettung),
- Retten von Verletzten von oben nach unten (Rautekgriff aus Graben),
- Umgang mit dem Bergetuch,
- Überheben eines Verletzten auf die Trage,
- Herstellen der Seitenlage auf der Trage,
- Umgang mit der Trage.

4.2 Knochenbrüche und Gelenkverletzungen

Beschreiben der Erkennungsmerkmale von Knochenbrüchen, von Verstauchungen und Verrenkungen.

Auswahl und Durchführung von Maßnahmen zur Ruhigstellung der betroffenen Region und Aufrechterhaltung der vitalen Funktionen entsprechend dem ermittelten Zustand.

4.3 Registrierung

Durchführung der Registrierung unter Verwendung des Formularsatzes.
Beschreiben der Verwendung der einzelnen Blätter des Formularsatzes.

III. Ergebnisse

Im folgenden soll auf die Angabenhäufigkeit unserer Auswertekriterien eingegangen werden. Dabei sei erwähnt, daß es sich bei den 458 notärztlich versorgten und dokumentierten Arbeitsunfällen, die im Jahre 1980 im Großraum München stattgefunden haben, in 32 Fällen um Hausbesuche handelte und demgemäß eine Klinikdiagnose nicht gestellt werden konnte. Fernerhin sei darauf hingewiesen, daß eine Therapie im Notarztwagen möglicherweise nicht immer durchgeführt worden ist und damit ihre relativ geringe Zahl der Angabenhäufigkeit zum Teil erklärt werden könnte. Von diesen angezeigten und mit einem Notarztwageneinsatz verbundenen Unfällen ließ sich 450 mal das Lebensalter des Verletzten ermitteln. An zweiter Stelle der Angabenhäufigkeit liegen mit 431 Dokumentationen die Wochentage. Es folgen die Notarztdiagnosen mit 424 und die Uhrzeit des Unfalls mit 401 Angaben. Die Angaben zur Therapie im Notarztwagen in 266 Fällen und zur Klinikdiagnose in 254 Fällen weisen schon erhebliche Lücken auf. Aufschluß über die Klinikversorgung, nämlich ob ein Patient ambulant oder stationär behandelt wurde, ergab sich in 229 Fällen. An letzter Stelle stehen mit auffällig großem Abstand Angaben zur Erstversorgung am Unfallort, die, den Angaben zufolge, überhaupt nur zweimal stattgefunden haben soll. Eine Zusammenstellung enthält die Übersicht 1.

Auswertekriterium	Angaben
Lebensalter	450
Wochentag	431
Notarztdiagnose	424
Uhrzeit	401
Therapie im Notarztwagen	266
Klinikdiagnose	254
ambulante/stationäre Versorgung	229
Erstversorgung am Unfallort	2

Übersicht 1: Auswertekriterien und Zahl der Angaben

III.1 Lebensalter des Verletzten und Unfallzeitpunkt

Bevor wir uns den notfallmedizinischen Aspekten zuwenden, soll ein erster Überblick über das Unfallgeschehen anhand der mehr formalen Kriterien gewonnen werden. Dazu zählen das Lebensalter des Verletzten sowie Wochentag und Tageszeit des Unfalls. In Tabelle 1 sind die Unfälle mit Notarztwagen-Einsatz nach dem Lebensalter der Verletzten aufgegliedert, wobei ein Altersgruppenraster von 10 Jahren für ausreichend erachtet wurde. Schon im Hinblick auf spätere Literaturvergleiche wurden die Unfälle U zur besseren Unterscheidung mit dem Index NAW (Notarztwagen) versehen. Neben den absoluten Zahlen und Prozentangaben werden die Werte auch in Bezug auf den Maximalwert angegeben (Normierung auf 1), eine für Vergleiche besonders vorteilhafte Form der Darstellung.

In Abb.1 wurde die vorige Tabelle in ein Altersprofil umgesetzt. Es ist ein deutliches Maximum der Unfälle im Alter zwischen 35 und 45 Jahren zu erkennen. Anstieg und Abfall der Treppenkurve sind annähernd gleich. Es sei angemerkt, daß Unfallverletzte unter 15 Jahre im wesentlichen Schüler waren. Das Verhältnis Männer zu Frauen betrug 6,87.

Unmittelbar korreliert mit dem Einsatz von Notarztwagen sind die Verteilung der Unfälle auf Wochentage und Tageszeit. Tabelle 2 enthält die entsprechenden Zahlen für die Wochentage, die zur besseren Übersicht in das Profil der Abb.2 umgesetzt wurden. Die Treppenkurve zeigt ein schwach ausgeprägtes Maximum am Dienstag, mit deutlichem Abfall am Mittwoch. Die Unfallbelastung an den übrigen Wochentagen liegt etwa auf gleichem Niveau und fällt zum Wochenende erwartungsgemäß steil ab.

Nach den Wochentagen wird die zeitliche Analyse durch den Tagesverlauf des Unfallgeschehens erweitert (Tab.3). Die Variation erkennt man am besten an Hand des daraus gewonnenen Profils in Abb.3. Danach steigt die Zahl der Unfälle ab 6 Uhr morgens steil an und erreicht ihr erstes Maximum zwischen 8 und 9 Uhr, mit einem anschließenden deutlichen Abfall. Die größte Belastung, und damit die größte Unfallhäufigkeit, zeigt sich zwischen 10 und 11 Uhr. Ab 11 bis 16 Uhr verharrt sie auf einem niedrigeren, etwa gleichbleibenden Niveau, um dann ziemlich steil auf sehr niedrige Werte um Mitternacht abzufallen. Nach Mitternacht steigen die Unfallzahlen nocheinmal kurz an und gehen zwischen 2 Uhr nachts und 6 Uhr früh auf beinahe Null zurück.

Lebensalter	U_{NAW}	U_{NAW}(%)	U_{NAW}(1)
5 - 15	11	2.4	0.09
15 - 25	58	12.9	0.45
25 - 35	89	19.8	0.69
35 - 45	129	28.7	1.00
45 - 55	103	22.9	0.80
55 - 65	46	10.2	0.36
65 - 75	14	3.1	0.11
Summe	450	100.0	----

Tab.1 Lebensalter der NAW-Patienten

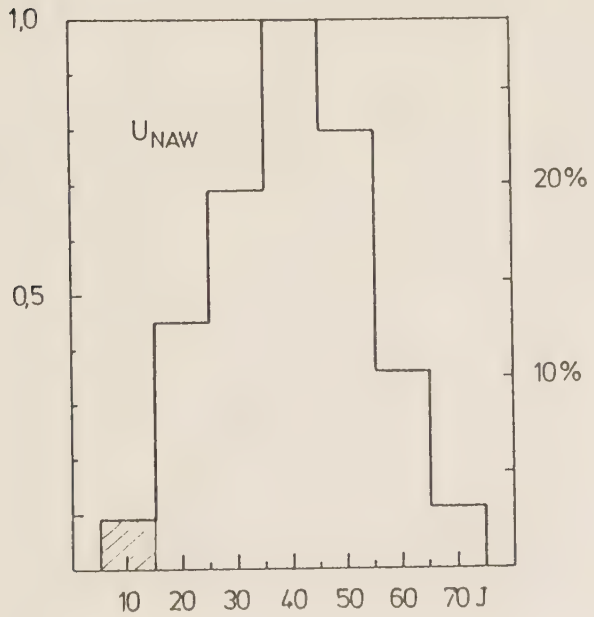

Abb.1 Altersprofil der NAW-Patienten

Schulunfälle

Wochentag	U_{NAW}	U_{NAW}(%)	U_{NAW}(1)
Mo	52	19.0	0.92
Di	89	20.7	1.00
Mi	66	15.3	0.74
Do	79	18.3	0.89
Fr	82	19.0	0.92
Sa	21	4.9	0.24
So	12	2.8	0.13
Summe	431	100.0	--

Tab.2 Verteilung der Unfälle auf die Wochentage

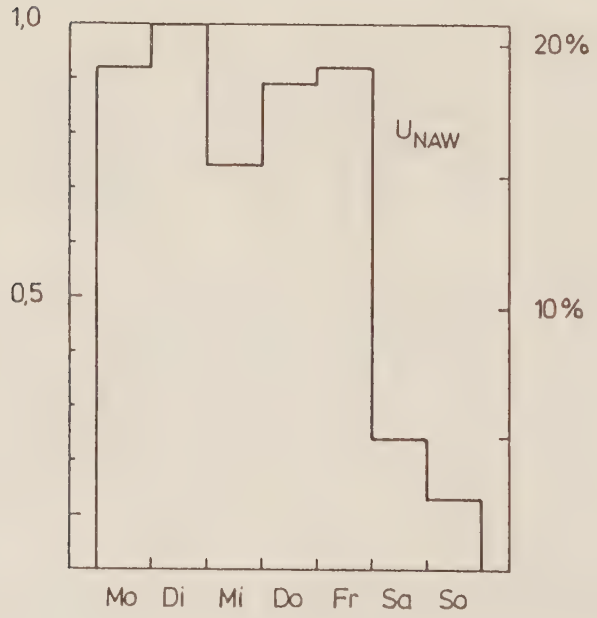

Abb.2 Wochentagsprofil der Arbeitsunfälle mit NAW-Einsatz.

Uhrzeit	U_{NAW}	U_{NAW}(%)	U_{NAW}(l)
0 - 1	7	1.8	0.17
1 - 2	3	0.8	0.07
2 - 3	1	0.3	0.02
3 - 4	0	0.0	0.00
4 - 5	0	0.0	0.00
5 - 6	1	0.3	0.02
6 - 7	9	2.2	0.21
7 - 8	25	6.2	0.59
8 - 9	38	9.5	0.90
9 - 10	28	7.0	0.67
10 - 11	42	10.5	1.00
11 - 12	35	8.7	0.83
12 - 13	34	8.5	0.81
13 - 14	33	8.2	0.79
14 - 15	33	8.2	0.79
15 - 16	34	8.5	0.81
16 - 17	24	6.0	0.57
17 - 18	19	4.7	0.45
18 - 19	12	3.0	0.29
19 - 20	8	2.0	0.19
20 - 21	5	1.3	0.12
21 - 22	3	0.8	0.07
22 - 23	5	1.3	0.12
23 - 24	2	0.5	0.05
Summe	401	100.0	--

Tab.3 Verteilung der Unfälle auf die Tagesstunden.

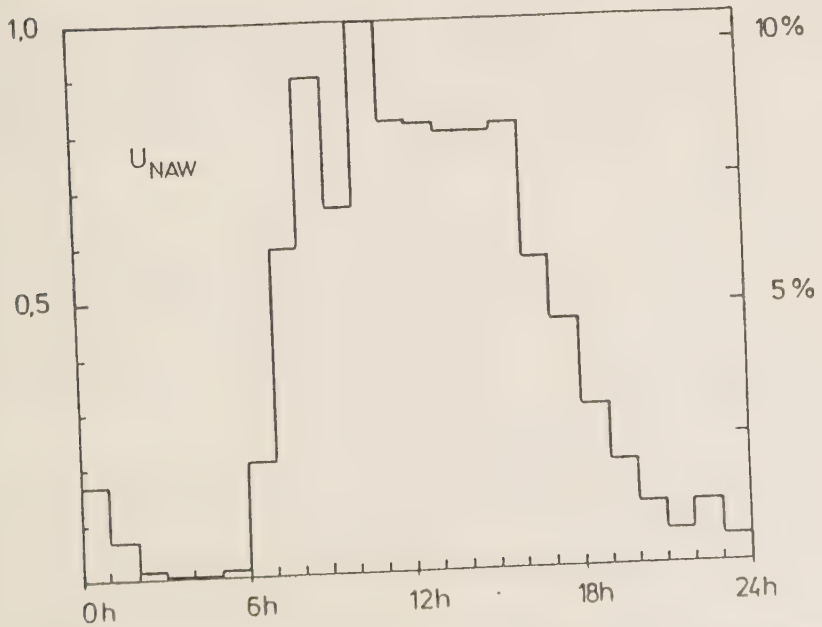

Abb.3 Tageszeitprofil der Arbeitsunfälle mit NAW-Einsatz.

III.2 Art der Verletzung

Dieses Kapitel befaßt sich mit der Aufschlüsselung der Verletzungsarten. Auf Grund der vorliegenden Notarzt- und Klinikdiagnosen konnte in 439 Fällen eine Aussage gemacht werden (Tab.4). Davon handelte es sich in 175 Fällen um Banalverletzungen, 93 mal um Frakturen und 76 mal um Höhlenverletzungen. Weit darunter lagen Vergiftungen, Verbrennungen-Verbrühungen, Verätzungen mit 24 Angaben. Weichteilverletzungen konnten in 18 Fällen registriert werden. Kontusionen und Amputationen ließen sich jeweils 17 mal nachweisen. In 4 Fällen führte der Arbeitsunfall zum Tod. Der Notarztwagen wurde 4 mal wegen epileptischer Anfälle, 3 mal wegen Herzinfarkt und einmal wegen eines Apoplex in die Betriebe gerufen. Da dies keine Arbeitsunfälle darstellen, sind sie in der Tabelle nicht berücksichtigt. Bei 32 Notarztwageneinsätzen handelte es sich um Hausbesuche. Als Hausbesuche sind diejenigen Einsätze definiert, bei denen eine ärztliche Versorgung am Unfallort stattgefunden hat, ohne daß ein Transport in ein Krankenhaus veranlaßt wurde /15/.

Wie das daraus gewonnene Profil der Verletzungsarten in Abb.4 zeigt, rangieren die Banalverletzungen mit über 40% an erster Stelle. Frakturen sind mit etwas über 20% und Höhlenverletzungen mit etwas unter 20% vertreten. Mit ungefähr 5% und darunter zeigt die Treppenkurve einen deutlichen Abfall bei Vergiftungen, Verbrennungen-Verbrühungen, Verätzungen, Weichteilverletzungen, Kontusionen und Amputationen. Stromverletzungen und Todesfälle sind mit 1.6% und 0.9% am geringsten vertreten.

Verletzungsart	U_{NAW}	U_{NAW}(%)	U_{NAW}(1)
Banalverletzung	175	40.6	1.00
Fraktur	93	21.6	0.53
H ö hlenverletzung	76	17.6	0.43
Vergiftung/Verbrennung Verbruehung/Veraetzung	24	5.6	0.14
Weichteilverletzung	18	4.2	0.10
Kontusion	17	3.9	0.10
Amputation	17	3.9	0.10
Stromverletzung	7	1.6	0.04
Todesfall	4	0.9	0.02
Summe	431	100.0	--

Tab.4 Verteilung der Unfälle nach Verletzungsarten.

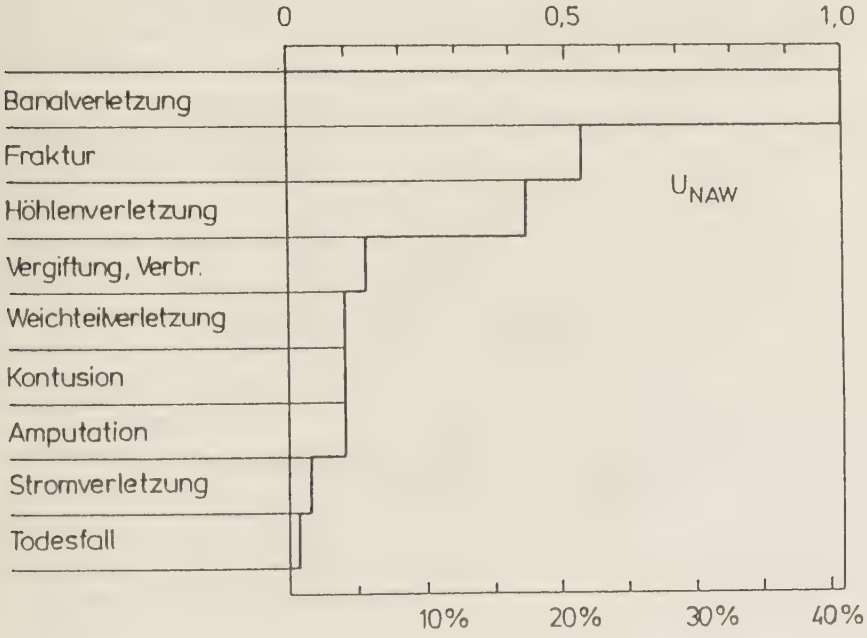

Abb.4 Profil der Verletzungsarten von NAW-Patienten

Die Aufschlüsselung der Verletzungsarten war in Tab.4 eindimensional durchgeführt worden, das heißt nur die gravierendste Verletzungsart wurde gewertet. In Hinblick auf die Mehrfachverletzungen wurden daher die gleichen Fälle nach einer weiteren und ebenfalls gravierenden Verletzungsart gesichtet. Banalverletzungen wurden weggelassen, da nur Kombinationen von erheblichen Verletzungen eine Mehrfachverletzung darstellen können. Die Ergebnisse sind in einer zweidimensionalen Darstellung (Übersicht 2) zusammengefaßt. Die Abkürzungen F (Fraktur) bis T (Todesfall) in Zeile und Spalte stehen für die zugrunde liegenden Verletzungsarten.

	F	H	V	W	K	A	S	T
F	80	7				1		
H	8	68						
V			24					
W	1			18				
K	2	1			17			
A	2					16		
S							7	
T								4
	93	76	24	18	17	17	7	4

Übersicht 2: Mehrfachverletzungen
F = Fraktur, H = Höhlenverletzung,
V = Verätzung, Verbrennung-Verbrühung, Vergiftung
W = Weichteilverletzung, K = Kontusion,
A = Amputation, S = Stromunfall, T = Todesfall

Beim Ausfüllen der Matrix stellt die Spalte die gravierendere Verletzung dar, im Sinne unserer vorausgegangenen eindimensionalen Auswertung. Die Zeile enthält das hinzugekommene Zweitkriterium. Die Mehrfachverletzungen liegen außerhalb der Hauptdiagonalen des Matrixschemas. Greifen wir beispielsweise die erste Spalte heraus, dann sehen wir, daß sich die 93 Frakturfälle jetzt unter dem Einfluß des Zweitkriteriums auffächern in 80 reine Frakturfälle, in 8 Fraktur/Höhlenverletzungen, 1 Fraktur/Weichteilverletzung, 2 Fraktur/Kontusions- und 2 Fraktur/Amputationsverletzungen. Insgesamt treten im wesentlichen die Kombinationen Fraktur/Höhlenverletzung mit 15 Fällen auf, gefolgt von Fraktur/Amputation in drei Fällen, Fraktur/Kontusion in zwei und Fraktur/Weichteilverletzung in einem Fall. Damit stellen die Mehrfachverletzungen einen so geringen Anteil dar, daß die eindimensionale Betrachtung als ausreichend angesehen werden kann.

Neben den einfachen Mehrfachverletzungen stellen die schweren Mehrfachverletzungen mit insgesamt 3,3 % einen noch geringeren Anteil dar. Die Polytraumata waren im Einzelnen:

- Extremitätenfraktur und Schädel-Hirn-Trauma 5
- Beckenringbruch und Harnröhrenabriß 1
- Thoraxfraktur und Lungenverletzung 1
- Beckenfraktur und Schädel-Hirn-Trauma 1
- Clavicula-, Schulterblatt-, Rippenserien- und Darmbeinschaufelfraktur sowie Schädel-Hirn-Trauma 1
- Rippenserienfraktur, Unterarmamputation und Schädel-Hirn-Trauma 1
- Thorax-, Wirbelsäulen- und Extremitätenfraktur sowie Abdomenkontusion 1
- Rippenserienfraktur, Nierenkontusion und Schädel-Hirn-Trauma 1
- Radiustrümmerfraktur und Schädel-Hirn-Trauma 1
- Stumpfes Bauchtrauma und Schädel-Hirn-Trauma 1
- Oberschenkelfraktur und Schädel-Hirn-Trauma 1

Bei der Betrachtung der Verletzungsvorgänge fällt auf, daß Polytraumata in 5 Fällen bei Gerüst- und Leiterstürzen und in 2 Fällen durch Gabelstapler bzw. Rammhammer bedingt waren. In den übrigen Fällen war der Unfallhergang nicht dokumentiert.

Obwohl Banalverletzungen den weitaus größten Anteil ausmachen, gilt ihnen nicht unser eigentliches Interesse. Es möge genügen, daß sie allesamt leichte Prellungen, Schnitt-Platz-Schürfwunden, Distorsionen und leichte Quetschungen darstellen. Hingegen ist bei den erheblichen Verletzungen eine weitere Aufschlüsselung informativ. Rund 75% der erheblichen Verletzungen entfallen alleine auf Frakturen, Höhlenverletzungen, Vergiftungen, Verbrennungen-Verbrühungen, Verätzungen, so daß wir diese und die besonders bedeutsamen Todesfälle noch weiter analysieren werden. Beginnen wir mit den Frakturen, die zum einen topographisch, d.h. nach betroffenen Körperteilen, zum anderen unter dem Gesichtspunkt der isolierten, mehrfachen und offenen Frakturen ausgewertet werden sollen. Dabei finden alle gemachten Angaben Eingang in die Statistik und nicht nur, wie bisher, die als am schwerwiegendsten eingeschätzte Verletzung.

Übersicht 3 faßt die Ergebnisse für beide Auswertemethoden zusammen. Wie man daraus ersehen kann, handelt es sich in erster Linie um Extremitätenfrakturen. Danach folgen in absteigender Reihe Rippen, Becken, Wirbelsäule, Gesicht, Schlüsselbein und Schulterblatt. Es wurden neben Arm und Bein "Extremitäten" immer dann gesondert aufgeführt, wenn eine Verletzung als solche bezeichnet und nicht detailliert aufgeschlüsselt wurde.

Bei den Höhlenverletzungen (Übersicht 4) werden Schädel-Hirn-Trauma, Thorax- und Abdominalverletzungen unterschieden.

Vergiftungen, Verbrennungen-Verbrühungen, Verätzungen sowie die Todesfälle sind in den Übersichten 5 und 6 aufgeführt. Bei den Todesfällen handelte es sich dreimal um ein schweres Schädel-Hirn-Trauma und einmal um eine 50%-ige Verbrennung 1. und 2. Grades, an die sich ein Lungenödem mit beginnender Pneumonie anschloß.

Frakturen topographisch		Frakturen isoliert	offen
Gesicht	8	1	
-Orbitaboden	3		
-Jochbein	2	1	
-Nase	1		
-Oberkiefer	2		
Clavicula	7	3	
Schulterblatt	4	2	
Rippen	15	8	
Wirbelsäule	9	4	
Becken	11	4	
Obere Extremitäten	27	18	4
-Oberarm	1	1	
-Unterarm	4	3	
-Radius	3	2	
-Ulna	11	7	1
-Handwurzel	1	1	
-Finger	7	4	3
Untere Extremitäten	24	15	2
-Oberschenkel	3	2	
-Patella	2	2	
-Unterschenkel	5	3	1
-Tibia	4	2	
-Sprunggelenk	2	1	
-Mittelfuß	2	1	1
-Fersenbein	4	2	
-Zehen	2	2	
Extremitäten	21	14	2
Summe	126	69	8

Übersicht 3a: Frakturen

Mehrfache Frakturen	
6 - fach -Clavicula,Schulterblatt, Rippen,Becken,Ulna, Fersenbein	1
4 - fach -Jochbogen,Orbitaboden, Oberkiefer,Rippen	1
3 - fach -Orbitaboden,Oberkiefer Tibia -Rippen,Wirbelsäule, Extremitäten -Becken,Radius,Ulna -Rippen,Becken,Extremitäten -Wirbelsäule,Becken, Extremitäten (2) -Orbitaboden,Jochbogen, Wirbelsäule	7
2 - fach -Clavicula,Rippen (2) -Clavicula,Ulna -Schulterblatt,Rippen -Becken,Unterarm -Becken,Extremitäten -Wirbelsäule,Fersenbein -Oberschenkel,Tibia -Unterschenkel,Sprunggelenk	9
Summe	18

Übersicht 3b: Frakturen

Schädel-Hirn-Trauma	67
innere Verletzung	9
-Abdomenkontusion, Nierenkontusion	
-Milzruptur, Nierenquetschung	
-akutes Abdomen, Magenperforation	
-stumpfes Bauchtrauma (2)	
-offener Pneumothorax	
-intraabdominelle Blutung	
-Thoraxfraktur mit Lungenverletzung	
-Pneumothorax	
Summe	76

Übersicht 4: Höhlenverletzungen

Vergiftung/Verbrennung/Verbrühung/Verätzung	24
-bis 20%	6
-größer 20%	6
-bis 10%	4
-Rauchvergiftung	2
-Verätzung	2
-Benzindampfinhalationsvergiftung	1
-Trichloräthylenintoxikation	1
-Ameisensäurevergiftung	1
-Augenverätzung	1
Summe	24

Übersicht 5: Vergiftung/Verbrennung/Verbrühung/Verätzung

Todesfälle	4
-Schädel-Hirn-Trauma	3
-50%-ige Verbrennung	1
Summe	4

Übersicht 6: Todesfälle

III.3 Verletzte Körperteile

Neben der Art der Verletzung ist das von der Verletzung betroffene Körperteil von Bedeutung /17/. Es stellt sich die Frage, ob es eine charakteristische Verletzungsstruktur der NAW-Patienten gibt. Unter diesem Blickwinkel wurde für die Körperteile eine Einteilung gewählt, die einen späteren Literaturvergleich mit dem sonstigen Unfallgeschehen ermöglichte. Tabelle 5 zeigt die Verletzungen in Bezug auf die betroffenen Körperteile. Dabei wurde zwischen erheblichen und banalen Verletzungen unterschieden. Die Verletzungen wurden mit V und nicht mit U abgekürzt, um daran zu erinnern, daß in diesem Falle nicht nur die gravierendste, sondern alle angegebenen Verletzungen ausgewertet wurden (V>U). Es sei erwähnt, daß in dieser Tabelle 21 Extremitätenfrakturen und 23 banale Extremitätenverletzungen enthalten sind, wobei die Verteilung gemäß der Häufigkeit der näher differenzierten Extremitätenverletzungen vorgenommen wurde.

In Abb.5 sind die erheblichen Verletzungen V^{e}_{NAW} zur Unterscheidung von den Banalverletzungen V^{b}_{NAW} schraffiert dargestellt. Es zeigt sich deutlich, daß bei den verletzten Körperteilen der Kopf den weitaus größten Anteil bildet. Danach sind Unterarm/Hand dem Verletzungsgeschehen besonders ausgesetzt. An dritter Stelle rangiert der gesammte Mensch. Hierunter fielen nicht lokalisierbare Verletzungen, die den gesamten Menschen betrafen, z.B. Vergiftung, Verbrennung-Verbrühung, Verätzung, Stromverletzung, Schock usw.. In absteigender Reihe folgen: Knie/Unterschenkel/Fuß, Hüfte/Oberschenkel, Brust/Brustorgane, Hals/Wirbelsäule, Schulter/Oberarm und schließlich Bauch/Bauchorgane. Der Anteil der Banalverletzungen ist mit 56.3% außerordentlich hoch. Dabei fällt auf, daß die Verläufe von V^{e}_{NAW} und V^{b}_{NAW} sehr ähnlich sind.

Körperteil	V^e_{NAW}	V^b_{NAW}	V_{NAW}	$V^e_{NAW}(\%)$	$V^b_{NAW}(\%)$	$V_{NAW}(\%)$	$V_{NAW}(1)$
Gesamter Mensch	32	58	90	4.9	8.9	13.8	0.53
Kopf	73	97	170	11.2	14.9	26.1	1.00
Hals,Wirbelsäule	17	27	44	2.6	4.1	6.7	0.26
Schulter,Oberarm	16	15	31	2.5	2.3	4.8	0.18
Brust,-organe	24	25	49	3.7	3.8	7.5	0.29
Bauch,-organe	9	9	18	1.4	1.4	2.8	0.11
Unterarm,Hand	58	74	132	8.9	11.3	20.2	0.78
Hüfte,Obersch.	23	31	54	3.5	4.7	8.2	0.32
Knie,Untersch.,Fuß	33	32	65	5.0	4.9	9.9	0.38
Summe	285	368	653	43.7	56.3	100.0	

Tab.5 Verletzte Körperteile.

V^e_{NAW} : erhebliche Verletzungen

V^b_{NAW} : banale Verletzungen

V_{NAW} : Verletzungen insgesamt

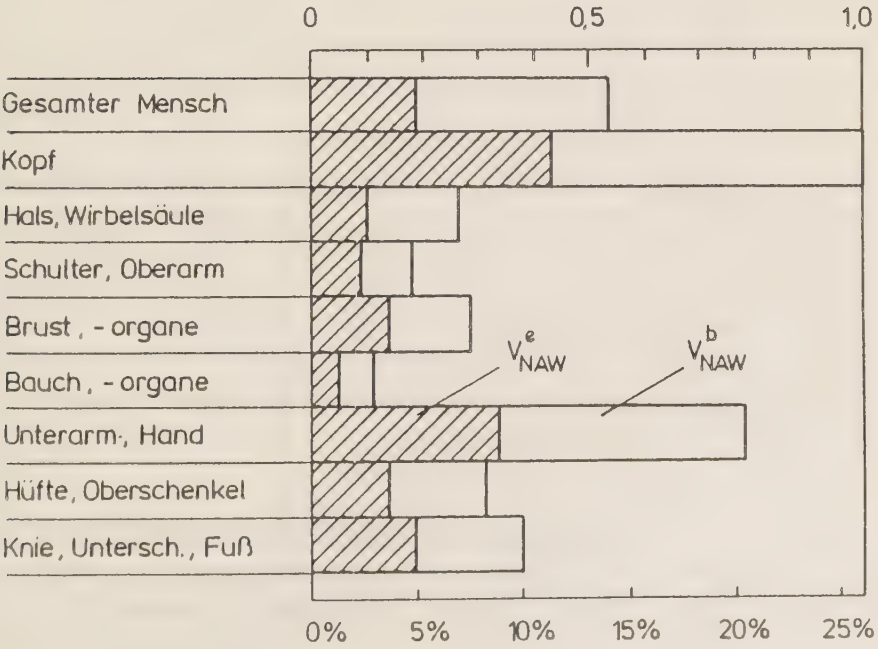

Abb.5 Profil der verletzten Körperteile

III.4 Diagnose und Therapie

Zuerst soll untersucht werden, wie weit sich Klinikdiagnose und Notarztdiagnose decken. Dieser Vergleich wird an Hand von 249 Fällen durchgeführt, bei denen beide Diagnosen angegeben waren. Dabei werden pro Fall aus den unterschiedlich detaillierten Angaben eine klinische sowie eine notärztliche Grobdiagnose (z.B. Banalverletzung, Fraktur, Höhlenverletzung, usw.) abgeleitet und diese dann auf Übereinstimmung geprüft. Die Ergebnisse sind in Form einer Matrix dargestellt (Übersicht7), wobei Klinikdiagnosen durch Spalten und Notarztdiagnosen durch Zeilen repräsentiert sind (B=Banalverletzung, F=Fraktur usw.).

	B	F	H	V	W	K	A	S	T	
B	73	9	9	1	1	1	2			96
F	15	42	1		3	2	1			64
H	7	6	37		1	2				53
V				7						7
W					8					8
K		2	1			5				8
A							7			7
S	1		1					3		5
T									1	1
	96	59	49	8	13	10	10	3	1	

Übersicht 7: Vergleich zwischen Klinik- und Notarztdiagnose

Vertikal: Klinikdiagnose

Horizontal: Notarztdiagnose

F = Fraktur, H = Höhlenverletzung,

V = Verätzung, Verbrennung-Verbrühung, Vergiftung

W = Weichteilverletzung, K = Kontusion,

A = Amputation, S = Stromunfall, T = Todesfall

Greifen wir z.B. die erste Spalte heraus: Sie sagt aus, daß unter 96 klinisch festgestellten Banalverletzungen in 73 Fällen Übereinstimmung mit der Notarztdiagnose bestand, in 15 Fällen jedoch vom Notarzt auf Fraktur, in 7 Fällen auf Höhlenverletzung und in einem Fall auf Stromverletzung entschieden wurde. Zur weiteren Verdeutlichung des Matrixschemas sei noch eine Interpretation z.B. der zweiten Zeile gegeben: Was der Notarzt in 64 Fällen als Fraktur ansah, stellte sich in der Klinik 15 mal als Banalverletzung, 42 mal als Fraktur, 1 mal als Höhlenverletzung, 3 mal als Weichteilverletzung, 2 mal als Kontusion und 1 mal als Amputation heraus. Die Diagnose Todesfall kam nur 1 mal vor, da zum Zeitpunkt des Notarztwagen-Einsatzes die drei weiteren tödlich Verletzten noch am Leben waren und sie daher unter der Kategorie H (Höhlenverletzung) bzw. V (Verbrennung) eingestuft wurden. Bei vollständiger Übereinstimmung der Diagnosen dürfte die Matrix nur in der Diagonalen Angaben enthalten. Die Felder außerhalb der Diagonalen stellen die Abweichungen dar.

In Tab. 6 wird die Übereinstimmung von Klinik - und Notarztdiagnose in Abhängigkeit von der gestellten Diagnose angegeben. Insgesamt bestehen bei 183 von 249 Diagnosen, d.h. in 73.5% der Fälle Übereinstimmung, mit einer gewissen Schwankung, die durch das Profil in Abb.6 wiedergegeben wird. Die Variation bei den Verletzungsarten W (Weichteilverletzung) bis T (Todesfall) sollte dabei nicht überbewertet werden, da sie aufgrund der wenigen Angaben nicht gesichert ist.

Die Frage der ambulanten oder stationären Versorgung der NAW-Patienten wurde im Raster der Verletzungsarten betrachtet. Es ergab sich die in Tab.7 zusammengefaßte Verteilung. Danach mußten insgesamt 52% der Patienten stationär behandelt werden. Hierbei handelte es sich in 3 Fällen um Banalverletzungen. Zwei davon wiesen je eine Kopfplatzwunde mit multiplen Schürf- und Prellverletzungen auf. Die dritte Banalverletzung war durch eine Sprunggelenksdistorsion gekennzeichnet. Das Profil in Abb.7 spiegelt noch einmal die in dieser Arbeit vorgenommene Klassifizierung in banale und erhebliche Verletzungen wider.

Abschließend werden die im Notarztwagen durchgeführten Maßnahmen sowie die Erstversorgung am Unfallort vorgestellt. Die Übersicht 8 ordnet die im Notarztwagen durchgeführten Maßnahmen nach der Häufigkeit. Dabei seien zwei Reanimationen im Falle einer Trichloräthylen-Vergiftung sowie bei einem Stromunfall besonders hervorgehoben.

Diagnose	Klinik	Notarzt	Uebereinstimmung(%)
B	96	73	76.0
F	59	42	71.2
H	49	37	75.5
V	8	7	87.5
W	13	8	61.5
K	10	5	50.0
A	10	7	70.0
S	3	3	100.0
T	1	1	100.0
	249	183	73.5

Tab.6 Uebereinstimmung von Klinik- und Notarztdiagnose

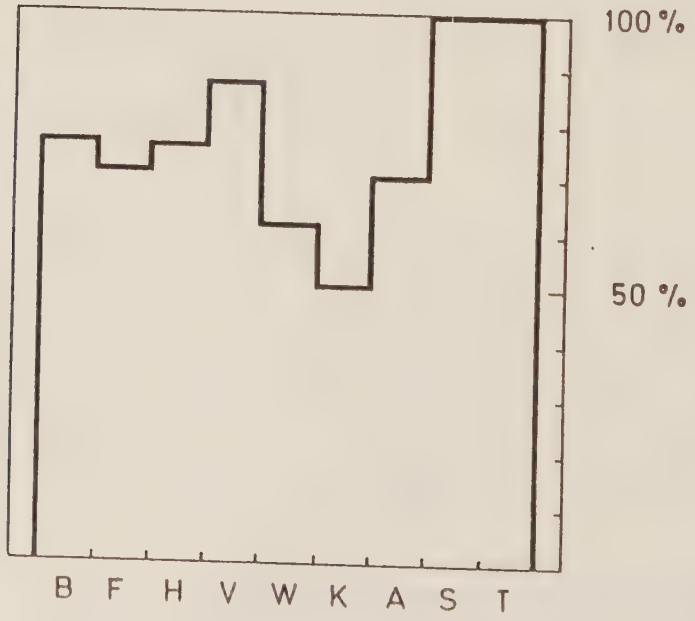

Abb.6 Profil der Übereinstimmung von Klinikdiagnose und Notarztdiagnose

Art d. V.	ambulant	stationär	stationär(%)
B	82	3	3.5
F	13	46	78.2
H	3	43	93.5
V	2	5	71.4
W	2	8	80.0
K	1	8	88.9
A	5	5	50.0
S	2	1	33.3
T	--	--	---
	110	119	52.0

Tab.7 ambulante/stationäre Versorgung

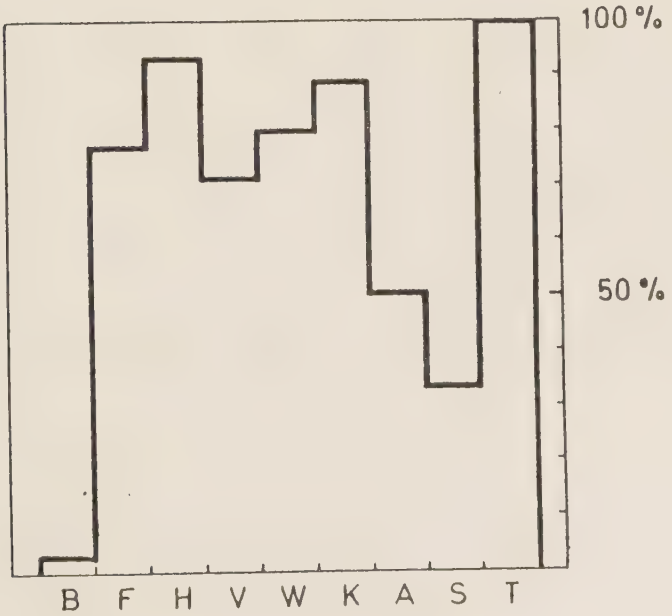

Abb.7 Profil der stationären Versorgung

Medikamente:	106
Infusionen:	125
-Plasmaexpander	81
-Elekrolyte	42
-Osmotisch wirkende Diuretika	2
Technische Maßnahmen:	212
-Wundverband	80
-Druckverband	16
-Schienenverband	27
-Vakuummatratze	50
-Wasserspülung	4
-BZ-Bestimmung	2
-EKG	11
-Sauerstoffmaske	11
-Intubation	7
-Defibrillation	2
-Reanimation	2

Übersicht 8: Maßnahmen im Notarztwagen

Eine Erstversorgung am Unfallort hat, den Angaben gemäß, nur in 2 Fällen stattgefunden (2x Wasserspülung bei Verätzung).

IV. Diskussion

Im vorliegenden Kapitel sollen eigene Ergebnisse mit Literaturangaben verglichen werden. Hierbei wird unter anderem das Ziel verfolgt, charakteristische Merkmale der Arbeitsunfälle mit Notarztwageneinsatz herauszuarbeiten.

IV.1 Altersprofil im Vergleich

Die erste Darstellung in Abb.8 bringt einen graphischen Vergleich von verschiedenen Altersprofilen. Es werden die vom Notarzt versorgten Unfälle U_{NAW} und alle den Berufsgenossenschaften 1977 angezeigten Arbeitsunfälle U_a in Beziehung gesetzt. Die Vergleichszahlen wurden aus vorliegendem statistischem Material /2/ errechnet.

Das Unfallmaximum liegt für beide Verläufe in der Altersgruppe zwischen 35 und 45 Jahren, jedoch fällt die Kurve der angezeigten Unfälle nach zunehmendem Alter hin steiler ab. Unterhalb von 35 Jahren ist U_a im Vergleich zu U_{NAW} deutlich angehoben. Das bedeutet, daß jüngere Verunglückte weniger häufig notärztlich versorgt werden, als es nach den Unfallzahlen zu erwarten wäre. Das umgekehrte gilt für die älteren Jahrgänge. Hieraus stellt sich die Frage, ob jüngere Menschen weniger häufig erheblich verletzt werden oder ob vielmehr psychologische Faktoren bei der Alarmierung des Notarztwagens eine Rolle spielen sollten. Unserer Meinung nach wird man bei Verletzung eines älteren Menschen eher geneigt sein den Notarztwagen zu benachrichtigen, da man hier im allgemeinen mit einer erhöhten Anfälligkeit des Verletzten rechnet.

Es sei darauf hingewiesen, daß U_a und U_{NAW} nicht gleichgesetzt werden dürfen mit dem Unfallrisiko der jeweiligen Altersgruppe. Dies wird aus der in Abb.8 zusätzlich dargestellten Kurve $U_{a/V}$ deutlich. Sie stellt das Altersprofil für die angezeigten Unfälle pro 1000 Vollarbeiter dar und ist damit ein Maß für das Unfallrisiko. Ihr Kurvenverlauf zeigt ein von U_{NAW} und U_a deutlich abweichendes Bild.

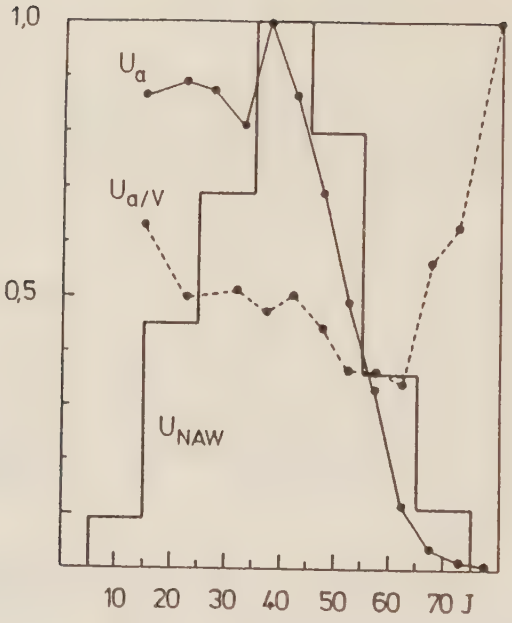

Abb.8 Vergleich von Altersprofilen

U_{NAW}=Unfälle mit NAW-Einsatz

U_a =angezeigte Unfälle 1977

$U_{a/V}$=angezeigte Unfälle 1977 pro 1000 Vollarbeiter

(Unfälle=Arbeitsunfälle ohne Wege- und Verkehrsunfälle)

IV.2 Zeitliche Aspekte im Vergleich

Auswertungen des Unfallgeschehens in Bezug auf Wochentage und Tageszeit gehören zu den Standartmerkmalen von Unfallanalysen /18/,/19/ und bieten uns deshalb die Möglichkeit zum Vergleich.

Wir haben das aus dem Kapitel Ergebnisse schon bekannte Wochentagsprofil U_{NAW} mit dem Verlauf für die erstmals entschädigten Arbeitsunfälle U_e in Abb.9 korreliert. Bei den erstmals entschädigten Unfällen handelt es sich um schwere und schwerste Fälle sowie Todesfälle. Es ist anzunehmen, daß U_e hinsichtlich der Wochentage einen annähernd gleichen Verlauf wie U_a aufweisen wird und deshalb für diesen Vergleich ebenso wie U_a herangezogen werden kann. Sieht man von den feineren Variationen der Treppenkurve ab, so ergibt sich eine recht gute Übereinstimmung. Ein in der Literatur besonders herausgehobenes Merkmal, die sog. Montagsüberhöhung /20/, kann U_{NAW} allerdings nicht bestätigen. Aufgrund der geringen statistischen Basis sollte dieses Fehlen der Montagsüberhöhung jedoch noch nicht als gesichert angesehen werden.

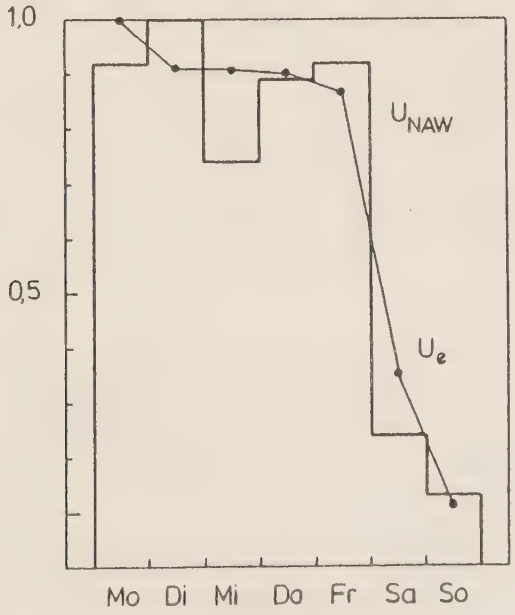

Abb.9 Vergleich von Wochentagsprofilen
U_{NAW} = Unfälle mit Notarztwagen-Einsatz
U_e = erstmals entschädigte Unfälle 1976

Auch in Abb.10 werden die erstmals entschädigten Arbeitsunfälle zum Vergleich herangezogen. Diese Darstellung zeigt den Zusammenhang der Unfälle mit der Tageszeit auf. Es ist insgesamt eine gute Übereinstimmung zwischen U_{NAW} und U_e festzustellen. Mit ihrem Maximum zwischen 10 und 11 Uhr zeigen die Kurven einen fast deckungsgleichen Verlauf. Bemerkenswert jedoch ist eine Differenz in den Nachmittagsstunden zwischen 12 und 16 Uhr, wobei U_e einen starken Abfall zeigt. Anstelle dieses ausgeprägten Nachmittagsminimums verläuft U_{NAW} gleichmäßiger, indem es eine Schulter ausbildet. Eine zweite, wenn auch nicht so gravierende Abweichung liegt zwischen 2 Uhr nachts und 6 Uhr morgens vor, wobei die Notarztwageneinsätze in stärkerem Maße zurückgehen, als es das Unfallgeschehen erwarten ließe. Die Vermutung, daß es demnach nachts so gut wie keine schweren Unfälle gäbe, ist zunächst in dem Maße unzutreffend, wie es der Kurvenverlauf U_e für diese Zeitspanne anzeigt.

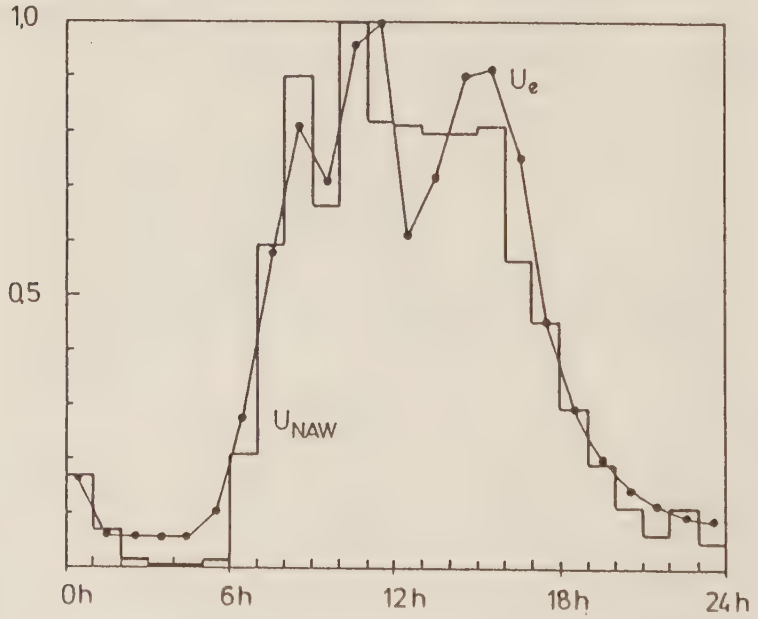

Abb.10 Vergleich der Tageszeitprofile

U_{NAW} = Unfälle mit Notarztwagen-Einsatz

U_e = erstmals entschädigte Unfälle 1976

IV.3 Verletzte Körperteile im Vergleich.

Die Auswertung der Unfälle nach betroffenen Körperteilen war der einzige Fall, bei dem von der strengen Einteilung in eine der gewählten Verletzungskategorien abgewichen wurde und alle im Notarzt- oder Klinikprotokoll angeführten Verletzungen berücksichtigt wurden. Nur so läßt sich die wirkliche Belastung der betroffenen Körperteile beurteilen. Die folgende Darstellung (Abb.11) greift die Ergebnisse der Abb. 5 wieder auf und setzt sie in Beziehung zu einer Kurve, die aus einer früheren Untersuchung /2/, abgeleitet wurde. Dort wird das Verletzungsgeschehen der angezeigten Unfälle, nach Männer und Frauen getrennt, den verletzten Körperteilen gemäß präsentiert. Um den Vergleich zu ermöglichen, werden die dortigen Daten nach unserer Einteilung der Körperteile zusammengefaßt und es wurde die Zahl der Verletzungen V_a nach der Formel

$$V_a = (MV_a^M + FV_a^F)/(M+F)$$

als Mittelwert bestimmt. Darin bedeuten M=Zahl der Männer, F=Zahl der Frauen, V_a^M bzw. V_a^F die Zahl der angezeigten Verletzungen von Männern bzw. Frauen. Abweichend von früheren Vergleichszahlen, die sich alle auf Arbeitsunfälle ohne Wege- und Verkehrsunfälle bezogen, enthält V_a diesmal alle Arbeitsunfälle. Da der Anteil der Arbeitsunfälle im Betrieb, gemäß Literaturangabe /2/, alleine 88.5% ausmacht, ist dieser Vergleich ausreichend. In /2/ wurde darüber hinaus festgestellt, daß sich das Merkmal "verletzter Körperteil" im Zeitraum von 1974 bis 1977 durch bemerkenswert konstante Ergebnisse auszeichnet, womit eine Extrapolation auf das Jahr 1980 ohne Einschränkung gerechtfertigt ist.

V_a und V_{NAW} zeigen wesentliche Unterschiede auf. Während die V_{NAW}-Kurve bei den Kopfverletzungen ihre größte Ausprägung erfährt, zeigt die Vergleichskurve V_a einen eindeutigen Höhepunkt bei Unterarm- und Handverletzungen. Ausgerechnet gesamter Mensch und Kopf, die so bestimmend für das Profil der NAW-Kurve sind, finden in V_a nur geringen Ausdruck. Es liegt nahe, darin einen Ausdruck für die Schwere der NAW-versorgten Unfälle zu sehen. So sind denn auch neben der großen Zahl der Schädel-Hirn-Traumata die vier durch Arbeitsunfälle verursachten Todesfälle in dieser Rubrik zu finden /21/. Es ist einleuchtend, daß schwere Verletzungen, die sich auf Kopf und den gesamten Menschen beziehen für das Leben eine größere Bedrohung darstellen als schwere Hand- und Unterarmverletzungen. Aber auch Banalverletzungen unterstreichen die-

se Tendenz, d.h., daß sich das Verletzungsgeschehen insgesamt bei den Arbeitsunfällen mit NAW-Einsatz auf die Bereiche Kopf und gesamter Mensch konzentriert.

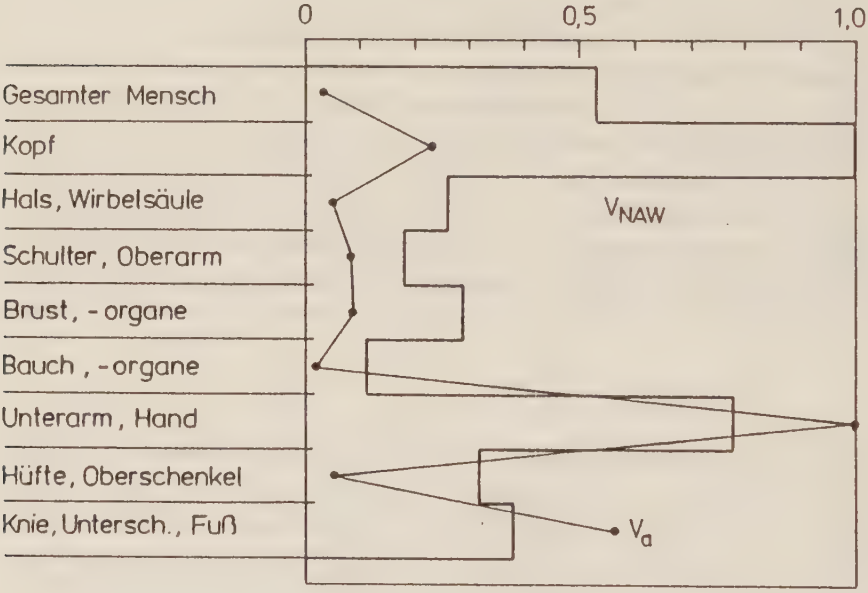

Abb.11 Verletzte Körperteile im Vergleich

V_{NAW} = Verletzungen der NAW-Patienten

V_a = Verletzungen der angezeigten Unfälle 1977

IV.4 Trendanalyse und organisatorische Aspekte

Um sich einen Überblick über den langfristigen Verlauf der Arbeitsunfälle in den letzten beiden Dekaden zu verschaffen, wurde das statistische Material /22/ entsprechend umgerechnet und in nachfolgender Graphik zusammengefaßt. Danach gehen die absoluten Unfallzahlen der angezeigten und erstmals entschädigten Arbeitsunfälle ebenso zurück wie die Unfallquoten. Diese positive Tendenz kann sicherlich als Erfolg der Unfallverhütung angesehen werden /23/.

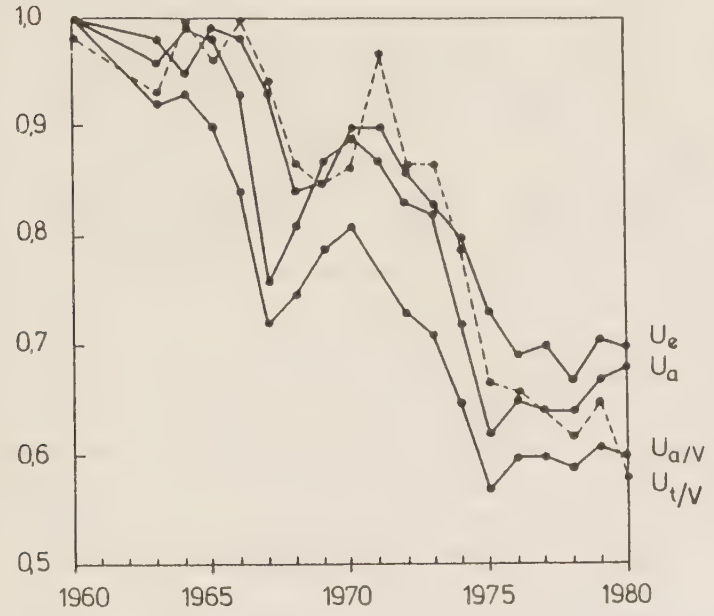

Abb.12 Trendanalyse

U_a = angezeigte Unfälle

U_e = erstmals entschädigte Unfälle

$U_{a/V}$ = angezeigte Unfälle/ 1000 Vollarbeiter

$U_{t/V}$ = tödliche Unfälle/ 10 000 Vollarbeiter

(alle Angaben relativ zu Maximalwert)

Daraus sollte allerdings nicht der Schluß gezogen werden, daß abnehmende Unfallzahlen, insbesondere die der tödlichen Unfälle, auch zu einer Reduzierung des Notarztwagendienstes führen müßte /24/,/25/. Es geht vielmehr darum, wie durch organisatorische Verbesserungen das Rettungswesen effektiver gestaltet werden könnte, wie zum Beispiel durch bessere Laieninformation und vermehrten Einsatz von ausgebildeten Betriebssanitätern und Ersthelfern. Das bedeutet, daß Rettungsmittel gezielter eingesetzt werden könnten.

Zum einen ist es sehr auffallend, daß der Notarztwagen in über 40% der Fälle bei Banalverletzungen angefordert wurde. Diese Zahl wird noch gestützt durch den hohen Anteil von ambulanten Behandlungsmaßnahmen (48%). Gleichzeitig stellt man fest, daß bei 458 Arbeitsunfällen, gemäß den notärztlich dokumentierten Angaben, nur zweimal Erste-Hilfe-Maßnahmen am Unfallort stattgefunden haben. Dies zeigt einen deutlichen Bruch in der Rettungskette, die ihren Anfang beim Ersthelfer nimmt. Die Wichtigkeit dieser beiden Kettenglieder wurde bereits einleitend beschrieben. Doch soll hierbei noch einmal entschieden darauf hingewiesen werden, daß der am Anfang der Rettungskette stehende Ersthelfer mit zielgerechtem und schnellem Handeln die Unfallfolgen mindern und oftmals über Leben und Tod des Verletzten entscheiden kann /26/. Bei Störung der Atmung und des Kreislaufs ist ein Eingreifen innerhalb weniger Minuten erforderlich. Wirksame Rettungsmaßnahmen erfordern jedoch den Einsatz erweiterter Erster Hilfe durch einen Betriebssanitäter. Seine Anwesenheit im Betrieb stellt für den Unfall einen bedeutenden Zeitfaktor dar. Der außerbetriebliche Rettungsdienst benötigt vom Zeitpunkt der Alarmierung bis zum Eintreffen durchschnittlich 8 bis 10 Minuten. Ein gut organisiertes innerbetriebliches Rettungswesen kann Wartefristen auf ein Minimum reduzieren und somit dem bedrohten Leben die optimale Überlebenschance bieten /27/,/28/.

Was das Unfallgeschehen im Großraum München anbelangt, so kann man jedoch behaupten, daß Erstmaßnahmen nicht zum Tragen kommen und stattdessen bei einem Teil der Unfälle sofort der Notarzt gerufen wird. Dies bestätigt sich auch in dem hohen Prozentsatz der Banalverletzungen, die keines Notarztes bedürften. Wäre hingegen ein Ersthelfer oder Betriebssanitäter am Unfallort zugegen, so könnten schwere von banalen Verletzungen unterschieden werden, gerade dann, wenn diese für einen Laien besonders alarmierende Merkmale aufweisen. Betrachtet man nun die Ausbildungsvorschriften für Betriebssanitäter (Kap. II.2), so stellt man fest, daß sie sich in erster Linie auf die Theorie und weniger auf die Praxis beziehen. Das führt zu der Überlegung, ob ein Ausbildungspraktikum

nicht von großem Nutzen sein könnte. Es darf hingegen nicht übersehen werden, daß dieser Idealvorstellung einer praxisbezogenen Ausbildung durch die finanziellen Mittel Grenzen gesetzt sind. Wenn man jedoch bedenkt, daß 40 % der 1980 bei Arbeitsunfällen gerufenen Notarztwagen umsonst eingesetzt wurden und pro Einsatz DM 400 zu veranschlagen sind, so entstanden unnötige Kosten von etwa DM 70 000. Diese Summe bezieht sich nur auf die Arbeitsunfälle, wobei diese im Spektrum der Notarztwageneinsätze lediglich 3 % ausmachen. Aus diesen Überlegungen ergibt sich, daß man die Kosten für ein Praktikum innerhalb der Betriebssanitäterausbildung auf der einen Seite und die Einsparung, die sich aus der Reduzierung der NAW-Einsätze ergäbe, sorgfältig gegeneinander abwägen müßte. Weiterhin müssen die Unternehmer ihren Beitrag leisten, indem sie von ihrer arbeitsrechtlichen Fürsorgepflicht für die Sicherstellung der Ersten Hilfe in ihren Unternehmen in Zukunft mehr Kenntnis nehmen. Sie haben nicht nur für die vorgeschriebene Anzahl von ausgebildeten Ersthelfern und Betriebssanitätern zu sorgen, sondern ihnen obliegt zugleich die Pflicht, für den bei einem Unfall notwendigen Einsatz von Ersthelfern und Betriebssanitätern zu sorgen. Dieser Unternehmerpflicht müssen die Berufsgenossenschaften verstärkt Nachdruck verleihen.

V. Zusammenfassung.

1980 ereigneten sich im Großraum München 458 Arbeitsunfälle mit Notarztwageneinsatz, die in dieser Arbeit mit Hinblick auf das Rettungswesen untersucht wurden. Es konnten einige charakteristische Merkmale dieses Unfalltyps herausgearbeitet werden, so z.B. die ausgeprägte Häufung von Verletzungen im Bereich gesamter Mensch und Kopf. Andererseits fällt der hohe Anteil an Arbeitsunfällen mit reinen Banalverletzungen auf. Trendanalysen der letzten 20 Jahre lassen erfreulicherweise einen stetigen Rückgang der Arbeitsunfälle erkennen. Diese Entwicklungstendenz belegt zweifelsohne die Erfolge berufsgenossenschaftlicher Prävention sowie die Verdienste des immer mehr ausgeweiteten Rettungswesens. Es wird jedoch in dieser Arbeit aufgezeigt, daß die Rettungskette in der Funktion des Ersthelfers bzw. Berufssanitäters ein schwaches Glied enthält. Würden an dieser Stelle Verbesserungen vorgenommen, so könnte das Rettungswesen und damit die Rehabilitation weiterhin optimiert werden.

VI. Litaraturangaben.

/1/ Grabnitzki, Dieter.:
Die Kosten von Betriebsunfällen
2. unveränd. Neuaufl., Koblenz 1970

/2/ Abt, W.:
Unfallanalyse 77
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V., Bonn, 1970

/3/ Neuloh et al.:
Der Arbeitsunfall und seine Ursachen
Bonn, 1957

/4/ Mit allen geeigneten Mitteln
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V., Westkreuzdruckerei, Bonn, 1981

/5/ Raible, Camillo.:
Der Arbeitsunfall
3. Aufl. Stuttgart, München, Boorberg, 1981

/6/ Wolber, Kurt.:
Alles über Arbeitsunfälle
München, Dt. Taschenbuchverlag, 1979

/7/ Brugger, Karl.:
Der Arbeitsunfall
Stuttgart, München, Boorberg, 1960

/8/ Thiemes, E.:
Grundsätze des modernen Rettungsdienstes.
DPA 6, 1978

/9/ Ahnefeld, F.W., Dölp, R.:
Erstversorgung Verletzter am Unfallort
Dtsch. med. Wschr. 99, 1026, 1974

/10/ Gögler, E.:
Erstversorgung von Verletzten
In: "Chirurgie der Gegenwart."
Hrsg. Zenker, R., Dencker, W., Schmitz, W.
Unfallchirurgie Bd. 4, Verlag Urban & Schwarzenberg
München, Berlin, Wien, 1973

/11/ Merkblatt Betriebssanitäter
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V.,
Carl Heymannsverlag, Köln, 1980

/12/ Ahnefeld, F. W.:
Ausbildung von Betriebssanitätern
Notfallmed. 2, 1976

/13/ Stratmann, D.:
Anforderungen an den Rettungssanitäter im Rettungsdienst und Notarztwagendienst.
Notfallmed. 2, 1976

/14/ Bonn, H. P.:
Dokumentationsstudie: Rettungsdienst und Krankentransport
Institut für Rettungsdienst und Krankentransport,
Bonn, 1975

/15/ Rath, H. F., Schmidt, G., Rath, H., Bauer, H.:
Einsatzindikationen des Notarztwagens Mitte der chirurgischen Poliklinik der Universität und der Berufsfeuerwehr München
Therapiewoche 30, 3566-3574

/16/ Klein, H. J.:
Gedecktes Schädel-Hirn-Trauma
Notfallmed. 9, 1980

/17/ Nickl, Walter.:
Die dritte Dimension der Unfallforschung
Am Beisp. einer Systemanalyse des Verletzungsgeschehens
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V.,
Bonn, 1974

/18/ Neubert, H., Watermann, F.:
Der schwere Unfall
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V.,
Bonn, 1978

/19/ Werner, Erich et al.:
Arbeitszeit und Unfallgeschehen
Bremerhaven Wirtschaftsverlag NW
Dortmund, 1979

/20/ Abt, W.:
Unfallanalyse 76
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V.,
Bonn, 1978

/21/ Burri et al.:
Schädel-Hirn-Verletzungen
In: Unfallchirurgie
Hrsg. Burri et al.
2. Auflage, Springerverlag
Berlin, Heidelberg, New-York, 1976

/22/ Arbeitsunfallstatistik für die Praxis
Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerbl. Berufsgenossenschaften e.V.,
Bonn, 1978

/23/ Sicherheit am Arbeitsplatz
Arbeitsschutz und Unfallverhütung in der Bundesrepublik Deutschland.
Die Situation, die Maßnahmen.
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Unfallforschung Dortmund
Dortmund, ca. 1974

/24/ Lent, V.:
Zur Dringlichkeit der ärztlichen Nothilfe am Unfallort
Act. traumat. 3, 1972

/25/ Welsch, K. H., H., Bauer.:
Häufigkeit und Art der Hilfsmaßnahmen mit dem Notarztwagen.
M. Kurse ärztl. Fortbild. 25, 1975

/26/ Sefrin, P., Albert, M., Schulz, E.:
Konsequenzen für die Primärversorgung von Notfallpatienten aus einer prospektiven Studie
an 106 tödlichen Unfällen

/27/ Schulz, E., Retter, D., Sefrin, P.:
Die Bedeutung der Notarztversorgung für die Prognose bei Schwerverletzten
Eine Untersuchung von Unfällen mit tödlichem Ausgang
In: Arzt und Kraftfahrer
Verl. Osterr. Ärztek., 1979

/28/ Clauberg, G.:
Fehler und Gefahren in der Versorgungskette bei Schwerverletzten
Act. traumatol. 3, 1972

Lebenslauf:

Am 6. Februar 1955 wurde ich als Tochter der Harriet Gessner und des Jörg Freiherr von Holzschuher in Berg zu Starnberg geboren.
Nach vierjährigem Besuch der Volksschulen Starnberg und Pöcking trat ich 1965 in das naturwissenschaftliche Gymnasium Schier zu Berg ein. Desweiteren besuchte ich das humanistische Gymnasium Schloß Stein zu Stein, die neusprachlichen Gymnasien Dr. Greite in Feldafing und das Landerziehungsheim Neubeuern. Im Mai 1976 legte ich mein Abitur am neusprachlichen Gymnasium Tutzing ab. Im Wintersemester 1977/78 nahm ich das Studium der Zahnheilkunde an der Ludwig Maximilians-Universität in München auf. Im Wintersemester 1978/79 absolvierte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Wintersemester 1979/80 legte ich die zahnärztliche Vorprüfung ab. Mein Studium beendete ich im März 1984 mit bestandenem Staatsexamen.
Am 15. Mai 1984 begann ich meine Assistenzarztzeit an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Ludwig Maximilians-Universität München.